

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-332344

(43)Date of publication of application : 30.11.2001

(51)Int.Cl.

H01R 13/631  
H01R 43/00

(21)Application number : 2000-150304 (71)Applicant : TAIKO DENKI CO LTD  
RITSUMEIKAN

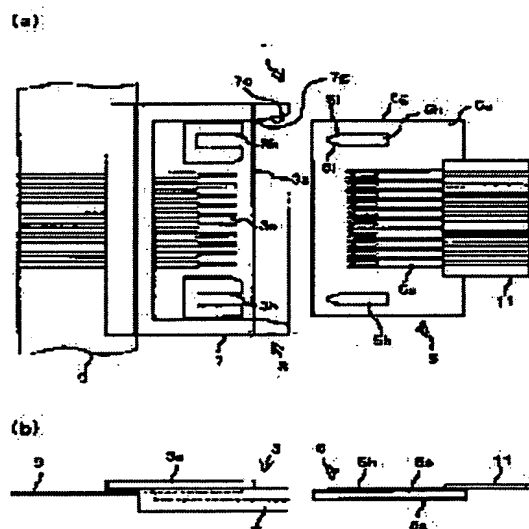
(22)Date of filing : 22.05.2000 (72)Inventor : MOHAMMAD MOINURU ISLAM  
BUIYAN  
UNNO TOSHINORI  
SUGIYAMA SUSUMU  
TORIYAMA TOSHIYUKI

## (54) ELECTRIC CONNECTOR AND ITS MANUFACTURING METHOD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an electric connector in which fitting operation is easy and fitting which is sure and with a good precision is made possible.

SOLUTION: This is the electric connector in which on the first substrate 3a which forms a plug 3 and on the second substrate which forms a socket 5, the first guides 7g, 5g, to respectively perform guiding of a wide range and the second guides 3h, 5h which perform guiding of a narrow range by succeeding the guide by the first guides 7g, 5g have been correspondingly installed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3429732

[Date of registration] 16.05.2003

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The electrical connector characterized by having corresponded and preparing the 2nd guide which is equipped with the 1st substrate which forms a plug, and the 2nd substrate which forms a socket, inherits the 1st guide which performs respectively wide range induction on said 1st substrate and the 2nd substrate, two or more electrode terminals, and induction of said 1st guide, and guides a short range.

[Claim 2] The electrical connector according to claim 1 characterized by preparing said 2nd guide with said two or more electrode terminals corresponding to a said 1st substrate and 2nd substrate top by package processing.

[Claim 3] The electrical connector according to claim 1 or 2 characterized by for the induction range of said 1st guide being millimeter order, and the induction range of said 2nd guide being micrometer order.

[Claim 4] The plug side of said 1st guide is an electrical connector according to claim 1, 2, or 3 characterized by being a housing inside on said 1st substrate, and a socket side being the side face of said 2nd substrate.

[Claim 5] An electrical connector given in claim 1 characterized by forming the one or more elastic sections in the fitting side face of said 2nd guide thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] An electrical connector given in claim 1 characterized by one side of two or more electrode terminals formed corresponding to the said 1st substrate and 2nd substrate top being a fork configuration thru/or any 1 term of 5.

[Claim 7] The manufacture approach of an electrical connector given in claim 1 characterized by forming the 2nd guide which inherits induction of the 1st guide which performs wide range induction, and guides a short range with two or more electrode terminals the object for plugs, and for sockets by package processing on the same substrate, and dividing the account of back to front same substrate into said 1st substrate and said 2nd substrate thru/or any 1 term of 6.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electrical connector and its manufacture approach for performing mutual electrical installation, such as a circuit and a device. Especially, a terminal consistency is high and it is related with the minute electrical connector suitable for the connector of a minima type, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, development of small [ using this ] by development of a semiconductor IC technique, a light weight, and a highly efficient electronic instrument is sudden. The further miniaturization is demanded also for the connector for connection used in equipment in connection with this. The minimum pitch of the connector by press working of sheet metal or injection molding is about 300 micrometers, and the still smaller connector is demanded.

[0003] Recently, the micro connector with a pitch of 80 micrometers is made as an experiment using the LIGA process by processes, such as X ray lithography, plating, and mold formation. The situation of this side is explained to JP,10-189168,A. Moreover, as a micro connector, JP,10-189168,A itself was piled up from the side on the strength, and it has proposed the pin connector of a mold.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the electrical connector proposed so far, when control of micrometer order was needed on the occasion of especially fitting of a plug and a socket, there was a problem that fitting is not easy.

[0005] Then, this invention aims at offering the electrical connector to which fitting actuation makes easy and accurate positive fitting possible, and its manufacture approach.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention electrical connector is equipped with the 1st substrate which forms a plug, and the 2nd substrate which forms a socket, and corresponds and prepares the 1st guide which performs respectively wide range induction, two or more electrode terminals, and the 2nd guide which inherits induction of said 1st guide and guides a short range on said 1st substrate and the 2nd substrate. Thereby, fitting can be easily performed by induction of the 1st guide, and it can do with accurate positive fitting in the 2nd guide.

[0007] Moreover, since preparing said 2nd guide with said two or more electrode terminals corresponding to a said 1st substrate and 2nd substrate top, then the physical relationship of an electrode terminal and the 2nd guide are highly precise and can form by package processing, fitting of an accurate plug and a socket is obtained.

[0008] Moreover, the induction range of said 1st guide is considered as millimeter order, and the thing which is micrometer order, then fitting actuation are easy, and can do the induction range of said 2nd guide with an electrical connector with a high precision. Here, 1 to 0.1 millimeters is considered with millimeter order, and the range of 100 to 1 micrometer is considered with micrometer order.

[0009] Moreover, the plug side of said 1st guide is made into the housing inside on said 1st substrate, and as a side face of said 2nd substrate, the induction range of the 1st guide is made as it is wide

range, and a bill of material is also possible [ a socket side ] in it being simple.

[0010] Moreover, if the elastic section is formed in the fitting section side face of said 2nd guide, flexible correspondence will be made to the dimension error on manufacture of the 2nd guide, or the physical relationship error of the 2nd guide and an electrode terminal as it is possible.

[0011] Moreover, it becomes it is possible to obtain the feeling of actuation represented by the feeling of a click considering one side of two or more electrode terminals formed corresponding to the said 1st substrate and 2nd substrate top as a thing of a fork configuration mold, and possible [ also lengthening effective fitting length ].

[0012] The manufacture approach of an electrical connector on the same substrate Furthermore, for [ the object for plugs, and for sockets ], If the 2nd guide which inherits induction of the 1st guide which performs wide range induction, and guides a short range with two or more electrode terminals shall be formed by package processing and the account of back to front same substrate shall be divided into said 1st substrate and said 2nd substrate Since the 1st substrate and the 2nd substrate serve as manufacture on these conditions, manufacture effectiveness can be improved while precision-related reservation is easy.

[0013] (Operation) The plug connected to the printed circuit board etc. and the socket connected to the wiring lead etc. are confronted each other, both 1st guides are contacted, fitting is started, the 2nd guide of both back one is inserted, it shows around at this 2nd guide, and contact connection of the electrode terminal on a plug and a socket is made by induction of the 1st guide.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with the example of illustration.

[0015] Drawing 1 thru/or drawing 5 show the configuration of the gestalt of 1 operation of the electrical connector by this invention.

[0016] Drawing 1 is the whole electrical connector configuration explanatory view, (a) is a top view and (b) is an elevation. Drawing 1 shows the formation object on the 1st substrate by making the 1st substrate into transparence. Drawing 2 thru/or drawing 4 show the component of the electrical connector of drawing 1, and drawing 2 is [ the perspective view of a plug body and drawing 4 of the perspective view of housing and drawing 3 ] the perspective views of a socket body. Drawing 5 is a perspective view for notching \*\*\*\* typical explanation about a part of 1st substrate of the plug in the condition of having combined the above-mentioned plug, a socket, and housing. In drawing 1 R> 1 and drawing 5, the plug of drawing 3 and the socket of drawing 4 oppose the fields in which the electrode terminal was formed, and are carrying out contact arrangement.

[0017] An electrical connector 1 consists of a plug 3 and a socket 5. On 1st substrate 3a, a plug 3 forms electrode terminal 3e and the 2nd guide 3h and 3h according to a micro process, and fixes the housing 7 created separately package processing and here. A socket 5 forms electrode terminal 5e and the 2nd guide 5h and 5h according to a micro process on 2nd substrate 5a package processing and here. Moreover, the side faces 5g and 5g of 2nd substrate 5a in this example also have a function as the 1st guide.

[0018] 1st guide 7g prepared in housing 7, it has slant surface part 7c, it is guided to this, and 1st guide 5g of a socket 5 is inserted, respectively. Slant surface part 7c is formed so that the induction range of 1st guide 7g may become millimeter order (it is 700 micrometers with a range), for example, \*\*350 micrometers, or \*\*500 micrometers (it is 1000 micrometers with a range). 2nd guide 5h by the side of the 2nd guide 3h socket 5 counterposed by this by the shape of a typeface of KO here by the side of a plug 3, it has slant surface part 5i at both tips, and a fitting guide is carried out at 2nd guide 3h of a plug 3, respectively. Slant surface part 5i is formed so that the induction range of 2nd guide 5h may become micrometer order (it is 200 micrometers with a range), for example, \*\*100 micrometers. Electrode terminal 3e of a plug 3 is a flat-head-pin configuration, and, as for electrode terminal 5e on the socket 5 to this, a tip constitutes a fork configuration. Thereby, it can do with the long electrode terminal structure of effective fitting length with insertion feeling (feeling of a click).

[0019] 1st substrate 3a and 2nd substrate 5a consist of a silicon substrate here, and electrode terminals 3e and 5e and the 2nd guide 3h and 5h are made with high precision on this by the micro process mentioned later, respectively. Housing 7 consists of an alumina substrate here, and forms the

1st guide 7g and 7g on it at one.

[0020] It seems to begin contact in this sequence, in case arrangement of the 1st guide, the 2nd guide, and an electrode terminal inserts a socket in a plug.

[0021] In addition, at the time of use, the close edge of an electrode terminal is connected also with a plug 3 and a socket 5 with other wiring, respectively. Here, the plug 3 indicates the example with which the socket 5 was connected with the wiring lead 11 to be a printed circuit board 9.

[0022] Drawing 6 shows the example of the gestalt of the 2nd operation which changed the guide [ in the gestalt of the above-mentioned operation / 2nd / h / 3 / and 5h ] configuration. The 2nd guide of other pairs which show only the 2nd guide of a pair to drawing 6 is a symmetry form or the same configuration. 2nd guide 30h on a plug and 2nd guide 50h on a socket show the condition in front of fitting, and, as for (a) of drawing 6 , shows the condition after fitting, as for (b). The elastic section 52 which floats the lower part surrounding the hole 51 penetrated on that fitting section side face and this hole of one side from a substrate (here, space is hit), and has lobe 52a outside is formed in 2nd guide 50h. If the 2nd guide 30h and 50h fits in by carrying out like this as shown in (b), the elastic section 52 will be bent and crowded in a hole 51 side, and a 2nd guide 50h location will be decided on the basis of the 2nd guide 30h inside 31. Since the field of the elastic section 52 and the opposite side is both made with criteria as a fitting error is absorbable with this elastic section 52, positioning by fitting can be performed certainly.

[0023] Drawing 7 shows the example of the gestalt of the 3rd operation which changed further the guide [ in the gestalt of the 2nd operation of the above / 2nd / h / 40 / and 60h ] configuration. Only two pairs of 2nd guides arranged to right and left of the electrode terminal of an electrical connector are shown in drawing 7 . As for drawing 7 , 2nd guide 40h on a plug and 2nd guide 60h on a socket show the condition in front of fitting. The elastic section 62 which floats two penetrated holes 61 and 61 and the lower part of one side which encloses these holes, respectively on a fitting section side face from a substrate (here, space is hit), and has lobe 62a in it outside is formed in 2nd guide 60h. If the 2nd guide 40h and 60h fits in by carrying out like this, the elastic section 62 will be bent and crowded in a hole 61 side, and a 2nd guide 60h location will be decided on the basis of the 2nd guide 40h inside 41. Since the field of the elastic section 62 and the opposite side is both made with criteria as a fitting error is absorbable with this elastic section 62, positioning by fitting can be performed certainly. Since two or more (here two) elastic sections 62 were formed in each 2nd guide 60h in the example of drawing 7 , it is effective also for the stability of positioning after fitting, and separation prevention of a plug and a socket.

[0024] Moreover, the elastic section shown in drawing 6 and drawing 7 can also be prepared in the 2nd guide by the side of a plug instead of the 2nd guide by the side of a socket.

[0025] Next, the manufacture approach of the above-mentioned electrical connector is explained.

[0026] Drawing 8 shows the production process of an electrode terminal and the 2nd guide.

[0027] On the silicon substrate of one sheet, the electrode terminal and the 2nd guide by the side of a plug and a socket are formed at coincidence, and wafer cut equipments, such as a dicer, separate into a plug and a socket after that. A connector with the arrangement precision which is not influenced by delicate change of the conditions of a process by this and fitting precision is obtained. At a mass-production process, two or more plugs and sockets are formed on the silicon substrate of one sheet at coincidence.

[0028] (1) Prepare a silicon substrate and generate silicon oxide on a front face after natural oxidation film removal at the processes 1-3 of drawing 8 .

[0029] (2) Since elasticity is given to the electrode three terminal contact section (fork configuration section) of a socket and it is possible movable, prepare a gap between a contact-surface base and a substrate. For this reason, a sacrifice layer is formed at the processes 4-16 of drawing 8 . First, Cr/nickel is vapor-deposited as a sacrifice layer, an electrode terminal, and a seed layer for electrocasting of the 2nd guide. A photolithography process performs patterning of a sacrifice layer. A resist is minded at a process 7, a sacrifice stratification photo mask is minded at spreading and processes 9-10, and exposure and development are performed. In consideration of the selectivity [ nickel / of an electrode terminal / quality-of-the-material ] of etching, copper is chosen, electrocasting plating of the copper is carried out at a process 14 here, and a sacrifice layer is formed in a sacrifice layer. A sacrifice layer is similarly formed in the above-mentioned 2nd and the elastic

subordinate of the 2nd guide in the gestalt of the 3rd operation. Then, the resist applied at the process 7 is removed.

[0030] (3) Next, form an electrode terminal and the 2nd guide of the right and left at the processes 17-27 of drawing 8. Nickel was chosen as the ingredient of an electrode terminal and the 2nd guide of the right and left for reservation of the contact pressure of an electrode terminal. Patterning of an electrode terminal and the 2nd guide of the right and left is performed in a photolithography process. A thick-film resist is minded at a process 19, an electrode terminal and the 2nd guide formation photo mask of the right and left are minded at spreading and processes 21-22, and negatives are developed by exposing. Electrocasting plating of the nickel is carried out at a process 24, and an electrode terminal and the 2nd guide of the right and left are formed. Then, the resist applied at the process 19 is removed.

[0031] (4) Furthermore, remove \*\*\*\*\* and a seed layer at the processes 28-30 of drawing 8, and gold-plate at a process 31 at an electrode terminal for reduction of the contact resistance of a contact, and corrosion prevention. It washes at a process 32 and the electrode terminal to a substrate and formation of the 2nd guide are completed.

[0032] (5) After that, as described above, wafer cut equipments, such as a dicer, separate into each plug and a socket. Now, a socket is completed fundamentally.

[0033] (6) Separately, as shown in drawing 2, form the 1st guide in housing formed with the alumina substrate, and paste up this 1st guide side on the 1st substrate of a plug. By this, a plug is completed fundamentally.

[0034] The wiring section of a printed circuit board and a wiring lead are connected, and the plug 3 and socket 5 which were completed above are used. A socket 5 makes a field with electrode terminals 3e and 5e counter the space formed with 1st substrate 3a of a plug, and housing 7, and is inserted in it. If the 1st guide 7g and 5g contacts and continues insertion further in insertion, contact insertion of the 2nd guide 3h and 5h will be carried out, and, finally electrode terminals 3e and 5e will contact. Insertion is completed in the bottom whose 2nd guide 5h tip is 2nd guide 3h, and a plug and a socket will be in a joint completion condition.

[0035] Moreover, separation with a plug 3 and a socket 5 is performed by drawing out a socket from a plug.

[0036] Although it was realizable even if it used which light from infrared rays to an X-ray by the above-mentioned production process, when patterning was lithography, the gestalt of operation here manufactured the electrical connector using UV photolithography.

[0037]

[Effect of the Invention] Fitting can perform easily by induction of the 1st guide, and it can do with accurate positive fitting in the 2nd guide by corresponding and preparing the 1st guide which performs respectively wide range induction, two or more electrode terminals, and the 2nd guide which inherits induction of the 1st guide and guides a short range in this invention on the 1st substrate which forms a plug, and the 2nd substrate which forms a socket, as explained above.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole electrical connector configuration explanatory view showing the gestalt of the 1 operation by this invention, and (a) is a top view and (b) is an elevation.

[Drawing 2] It is the perspective view of housing in the gestalt of operation of drawing 1.

[Drawing 3] It is the perspective view of the plug body in the gestalt of operation of drawing 1.

[Drawing 4] It is the perspective view of the socket body in the gestalt of operation of drawing 1.

[Drawing 5] It is a perspective view for notching \*\*\*\* typical explanation about a part of 1st substrate of the plug in the condition of having combined the plug in the gestalt of operation of drawing 1, a socket, and housing.

[Drawing 6] With the top view of the 2nd guide in the gestalt of operation of the 2nd of this invention, the 2nd guide on a plug and the 2nd guide on a socket show the condition in front of fitting, and, as for (a), show the condition after fitting, as for (b).

[Drawing 7] With the top view of the 2nd guide in the gestalt of the 3rd operation, the 2nd guide on a plug and the 2nd guide on a socket show the condition in front of fitting.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the production process of the 3rd electrode terminal and 2nd guide in the gestalt of operation from the 1st.

[Description of Notations]

1 Electrical Connector, 3 Plug, 3a First Substrate, 3E Electrode Terminal, The 3h 2nd guide, 5 A socket, 5a The 2nd substrate, 5e Electrode terminal, 5h The 2nd guide, 5g The side face of the 2nd substrate, 5i Slant surface part, 7 Housing, 7g The 1st guide, 7c A slant surface part, 9 Printed circuit board, 11 Wiring lead, 30h The 2nd guide, 31 Inside, 50h The 2nd guide, 51 A hole, 52 The elastic section, 52a lobe, 40h The 2nd guide, 41 Inside, 60h The 2nd guide, 61 A hole, 62 The elastic section, 62a Lobe.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

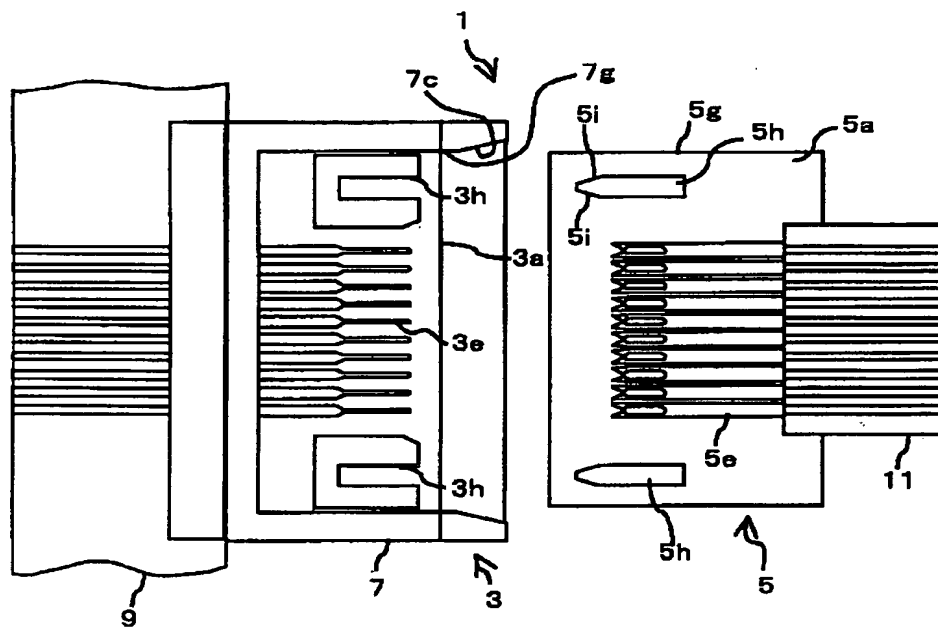
JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

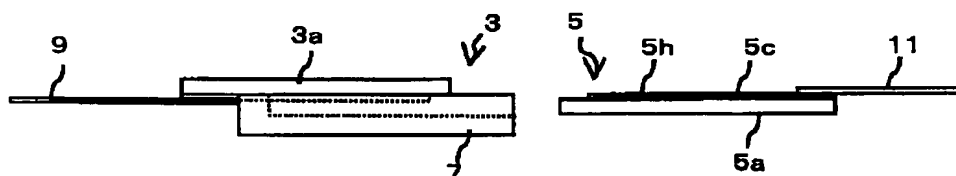
## DRAWINGS

[Drawing 1]

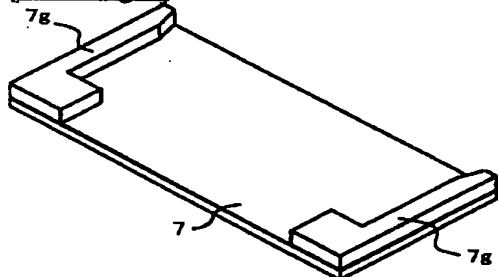
(a)



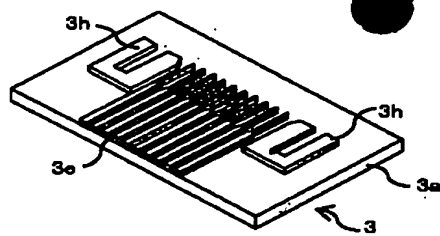
(b)



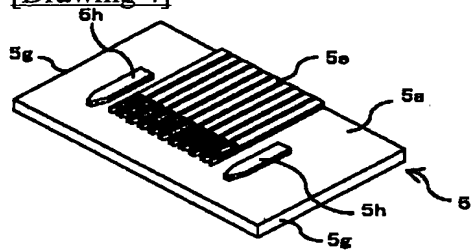
[Drawing 2]



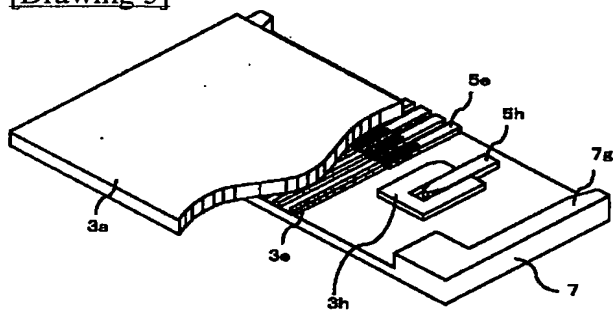
[Drawing 3]



[Drawing 4]

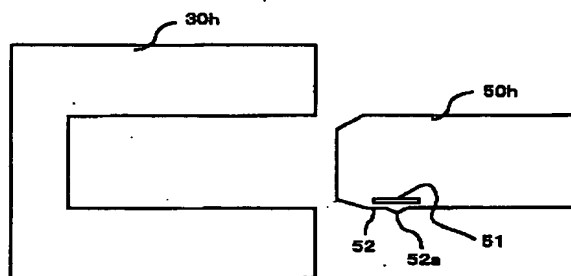


[Drawing 5]

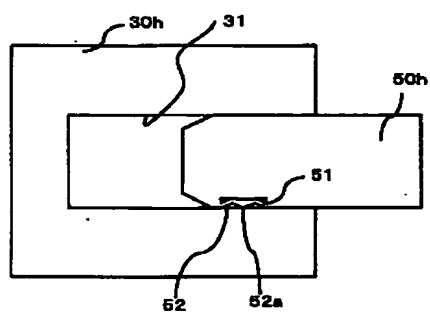


[Drawing 6]

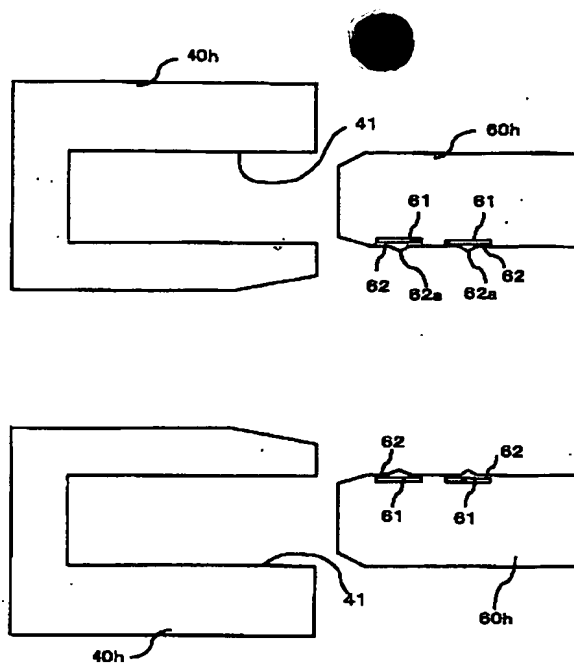
(a)



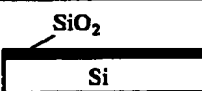
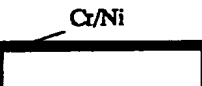
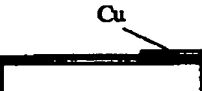
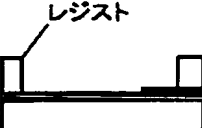
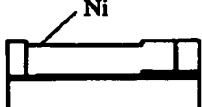
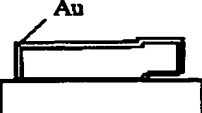
(b)



[Drawing 7]



[Drawing 8]

No.	プロセス	使用装置	断面図 (A-A')	備考	
1	自然酸化膜除去	クリーンベンチ		No.1~3 スタート基板用意	
2	ウェハ洗浄	クリーンベンチ			
3	酸化膜生成	酸化炉			
4	Cr/Ni蒸着	真空蒸着装置		No.4~16 犠牲層形成	
5	脱水ベーク	クリーンオープン			
6	表面活性剤塗布	スピンコータ			
7	レジスト塗布	スピンコータ			
8	プリベーク	クリーンオープン			
9	露光	マスクアライナ			
10	現像	クリーンベンチ			
11	リンス	クリーンベンチ			
12	ポストベーク	クリーンオープン			
13	下地活性化	めっき浴槽			
14	Cu電鍍	めっき浴槽			
15	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		No.17~27 コネクタ形成	
16	レジスト除去	クリーンベンチ RIE			
17	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ			
18	脱水ベーク	クリーンオープン			
19	レジスト塗布	スピンコータ			
20	プリベーク	クリーンオープン			
21	露光	マスクアライナ			
22	現像	クリーンオープン			
23	リンス	クリーンオープン			
24	Ni電鍍	めっき浴槽			
25	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ			
26	レジスト除去	クリーンベンチ			
27	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		No.28~32 種層・犠牲層除去	
28	犠牲層除去	クリーンベンチ			
29	種層除去	クリーンベンチ			
30	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ			
31	Auめっき	めっき浴槽			
32	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ			

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-332344  
(P2001-332344A)

(43)公開日 平成13年11月30日(2001. 11. 30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 R 13/631  
43/00

識別記号

F I

H 0 1 R 13/631  
43/00

データベース(参考)

5 E 0 2 1  
B 5 E 0 5 1

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-150304(P2000-150304)

(22)出願日 平成12年5月22日(2000. 5. 22)

(71)出願人 000205122  
大宏電機株式会社  
東京都大田区矢口3丁目7番3号  
(71)出願人 593006630  
学校法人立命館  
京都府京都市北区等持院北町56番地の1  
(72)発明者 モハメド・モイヌル・イスラム・ブイヤン  
東京都大田区矢口3-7-3 大宏電機株  
式会社内  
(74)代理人 100075258  
弁理士 吉田 研二 (外2名)

最終頁に続く

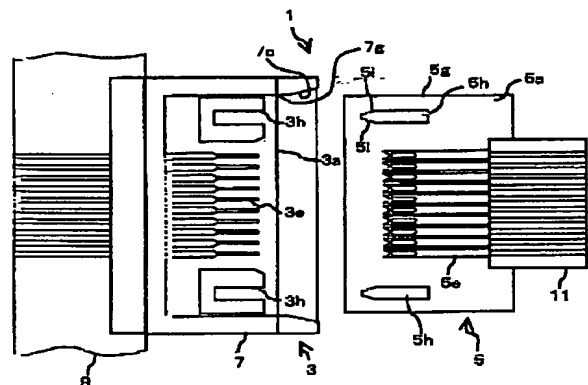
(54)【発明の名称】 電気コネクタ及びその製造方法

(57)【要約】

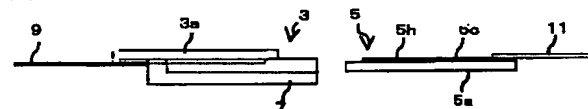
【課題】 嵌合操作が容易でかつ精度の良い確実な嵌合を可能とする電気コネクタを得る。

【解決手段】 プラグ3を形成する第1の基板3a上とソケット5を形成する第2の基板5a上に、それぞれ広範囲の誘導を行う第1のガイド7g、5gと、前記第1ガイド7g、5gの誘導を受け継ぎ狭範囲の誘導を行う第2のガイド3h、5hとを対応して設けたことを特徴とする電気コネクタ。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラグを形成する第1の基板とソケットを形成する第2の基板とを備え、前記第1の基板上及び第2の基板上に、それぞれ広範囲の誘導を行う第1のガイドと、複数の電極端子と、前記第1ガイドの誘導を受け継ぎ狭範囲の誘導を行う第2のガイドとを対応して設けたことを特徴とする電気コネクタ。

【請求項2】 前記第1の基板上及び第2の基板上に、一括加工により、前記複数の電極端子と共に前記第2のガイドとを対応して設けたことを特徴とする請求項1記載の電気コネクタ。

【請求項3】 前記第1のガイドでの誘導範囲が、ミリメートルオーダーであり、前記第2のガイドでの誘導範囲が、マイクロメートルオーダーであることを特徴とする請求項1又は2記載の電気コネクタ。

【請求項4】 前記第1のガイドのプラグ側は前記第1の基板上のハウジング内面であり、ソケット側が前記第2の基板の側面であることを特徴とする請求項1、2又は3記載の電気コネクタ。

【請求項5】 前記第2ガイドの嵌合側面に1以上の弾性部を形成したことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の電気コネクタ。

【請求項6】 前記第1の基板上及び第2の基板上に対応して形成された複数の電極端子の一方がフォーク形状であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の電気コネクタ。

【請求項7】 同一基板上に、プラグ用とソケット用の、複数の電極端子と共に広範囲の誘導を行う第1ガイドの誘導を受け継ぎ狭範囲の誘導を行う第2のガイドを、一括加工により形成し、その後前記同一基板を前記第1基板と前記第2基板に分離することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の電気コネクタの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回路や機器などの相互間の電氣的接続を行うための、電気コネクタ及びその製造方法に関する。特に、端子密度が高く、極小型のコネクタに適する微小な電気コネクタ及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、半導体IC技術の発展により、これを用いた小型、軽量、高機能電子装置の開発が急である。これに伴い装置内に使用される接続用コネクタも更なる小型化が要望されている。プレス加工や射出成形によるコネクタの最小ピッチは300マイクロメートル程度でありさらに小型のコネクタが要望されている。

【0003】最近ではX線リソグラフィ、メッキ、鋳型形成などの工程によるLIGAプロセスを用いてピッチ

80マイクロメートルのマイクロコネクタが試作されている。この辺の事情については特開平10-189168号に説明されている。また、特開平10-189168号自体は、マイクロコネクタとして、その強度面から重ねあわせ型のピンコネクタを提案している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまで提案されてきた電気コネクタにおいては、特にプラグとソケットとの嵌合に際しマイクロメートルオーダーの制御が必要となる場合には、嵌合が容易でないとの問題があった。

【0005】そこで本発明は、嵌合操作が容易でかつ精度の良い確実な嵌合を可能とする電気コネクタ及びその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明電気コネクタは、プラグを形成する第1の基板とソケットを形成する第2の基板とを備え、前記第1の基板上及び第2の基板上に、それぞれ広範囲の誘導を行う第1のガイドと、複数の電極端子と、前記第1ガイドの誘導を受け継ぎ狭範囲の誘導を行う第2のガイドとを対応して設ける。これにより、第1ガイドの誘導で嵌合を容易に行え、第2ガイドで精度の良い確実な嵌合とできる。

【0007】また、前記第1の基板上及び第2の基板上に、一括加工により、前記複数の電極端子と共に前記第2のガイドとを対応して設けることとすれば、電極端子と第2ガイドの位置関係が、高精度で形成できるためより精度の良いプラグとソケットの嵌合が得られる。

【0008】また、前記第1のガイドでの誘導範囲を、ミリメートルオーダーとし、前記第2のガイドでの誘導範囲を、マイクロメートルオーダーであるものとすれば、嵌合操作が容易で精度の高い電気コネクタとできる。ここで、ミリメートルオーダーとは1から0.1ミリメートル、マイクロメートルオーダーとは100から1マイクロメートルの範囲と考える。

【0009】また、前記第1のガイドのプラグ側を前記第1の基板上のハウジング内面とし、ソケット側を前記第2の基板の側面として、第1ガイドの誘導範囲を広範囲とでき、部品構成も簡素とできる。

【0010】また、前記第2ガイドの嵌合部側面に弾性部を形成すれば、第2ガイドの製造上の寸法誤差や第2ガイドと電極端子の位置関係誤差にフレキシブルな対応を可能とできる。

【0011】また、前記第1の基板上及び第2の基板上に対応して形成された複数の電極端子の一方をフォーク形状型のものとして、クリック感に代表される操作感を得ることが可能であり、有効嵌合長を長くすることも可能となる。

【0012】さらに、電気コネクタの製造方法を、同一

基板上に、プラグ用とソケット用の、複数の電極端子と共に広範囲の誘導を行う第1ガイドの誘導を受け継ぎ狭範囲の誘導を行う第2のガイドを、一括加工により形成し、その後前記同一基板を前記第1基板と前記第2基板に分離するものとすれば、第1基板と第2基板が同条件での製造となるため、精度関係の確保が容易であると共に製造効率を向上できる。

【0013】(作用) プリント回路基板等に接続されたプラグと、配線リード等に接続されたソケットとを、対峙し、双方の第1ガイドを接触させて、嵌合を開始し、第1ガイドの誘導により、後双方の第2ガイドを嵌入し、この第2ガイドに案内されてプラグ上とソケット上の電極端子が接触接続される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

【0015】図1乃至図5は、本発明による電気コネクタの一実施の形態の構成を示す。

【0016】図1は電気コネクタの全体構成説明図で、(a)は平面図、(b)は立面図である。図1では、第1の基板を透明として第1基板上の形成物を示している。図2乃至図4は図1の電気コネクタの構成部分を示しており、図2はハウジングの斜視図、図3はプラグ本体の斜視図、図4はソケット本体の斜視図である。図5は上記のプラグ、ソケット、ハウジングを組み合わせた状態のプラグの第1の基板を一部切欠いた模式的説明用斜視図である。図3のプラグと図4のソケットとは、図1及び図5では、電極端子を形成した面同士を向かい合わせて接触配置している。

【0017】電気コネクタ1は、プラグ3とソケット5からなる。プラグ3は、第1の基板3a上に、一括加工、ここではマイクロプロセスにより電極端子3eと第2ガイド3h、3hを形成し、別途に作成したハウジング7を固設する。ソケット5は、第2の基板5a上に一括加工、ここではマイクロプロセスにより電極端子5eと第2ガイド5h、5hを形成する。またこの例での第2の基板5aの側面5g、5gは、第1ガイドとしての機能も有する。

【0018】ハウジング7に設けた第1ガイド7gはそれぞれ斜面部7cを有し、これにガイドされてソケット5の第1ガイド5gが挿入される。第1ガイド7gの誘導範囲がミリメートルオーダー、例えば、 $\pm 350$ マイクロメートル(レンジで700マイクロメートル)、あるいは、 $\pm 500$ マイクロメートル(レンジで1000マイクロメートル)、となるよう斜面部7cが形成される。プラグ3側の第2ガイド3hここではコの字形状で、これに対置されたソケット5側の第2ガイド5hはそれぞれ両先端に斜面部5iを有し、プラグ3の第2ガイド3hに嵌合ガイドされる。第2ガイド5hの誘導範囲がマイクロメートルオーダー、例えば、 $\pm 100$ マイ

クロメートル(レンジで200マイクロメートル)となるよう斜面部5iが形成される。プラグ3の電極端子3eは、平ピン形状で、これに対するソケット5上の電極端子5eは先端がフォーク形状を成す。これにより、挿入感覚(クリック感)のある、有効嵌合長の長い電極端子構造とできる。

【0019】第1の基板3aと第2の基板5aはここではシリコン基板からなり、この上にそれぞれ電極端子3e、5eと第2ガイド3h、5hとが、後述するマイクロプロセスにより高精度に作り込まれる。ハウジング7は、ここではアルミナ基板からなり、その上に第1ガイド7g、7gを一体に形成している。

【0020】第1ガイド、第2ガイド、電極端子の配置は、プラグにソケットを挿入する際、この順番に接触をはじめるように、されている。

【0021】なお、使用時にはプラグ3、ソケット5ともそれぞれ電極端子の入端部を他の配線と繋がる。ここでは、プラグ3がプリント回路基板9と、ソケット5が配線リード11と繋がれた例を示している。

【0022】図6は、上記の実施の形態における第2ガイド3h、5hの形状を変えた第2の実施の形態の例を示している。図6には一対の第2ガイドのみを示す、他の一対の第2ガイドは対称形又は同じ形状である。図6の(a)はプラグ上の第2ガイド30hとソケット上の第2ガイド50hとが、嵌合前の状態を示し、(b)は嵌合後の状態を示す。第2ガイド50hには、その嵌合部側面に貫通した孔51とこの孔を囲う一辺の下部を基板(ここでは紙面にあたる)から浮かせ外側に突出部52aを持つ弾性部52を設ける。こうすることにより、(b)のように第2ガイド30hと50hとが、嵌合すると、弾性部52が孔51側に撓みこんで、第2ガイド30hの内面31を基準として第2ガイド50hの位置が決められる。この弾性部52によって嵌合誤差を吸収できる、と共に弾性部52と反対側の面を基準とできるので、嵌合による位置決めが確実にできる。

【0023】図7は、上記の第2の実施の形態における第2ガイド40h、60hの形状をさらに変えた第3の実施の形態の例を示している。図7には電気コネクタの電極端子の左右に配置した2対の第2ガイドのみを示す。図7はプラグ上の第2ガイド40hとソケット上の第2ガイド60hとが、嵌合前の状態を示す。第2ガイド60hには、嵌合部側面に、2つの貫通した孔61、61と、それぞれこれらの孔を囲う一辺の下部を基板(ここでは紙面にあたる)から浮かせ外側に突出部62aを持つ弾性部62を設ける。こうすることにより、第2ガイド40hと60hとが、嵌合すると、弾性部62が孔61側に撓みこんで、第2ガイド40hの内面41を基準として第2ガイド60hの位置が決められる。この弾性部62によって嵌合誤差を吸収できる、と共に弾性部62と反対側の面を基準とできるので、嵌合による

位置決めが確実にできる。図7の例では、それぞれの第2ガイド60hに弾性部62を複数（ここでは2つ）設けたので、嵌合後の位置決め安定性、プラグとソケットの分離防止にも効果的である。

【0024】また、図6と図7に示した弾性部は、ソケット側の第2ガイドでなく、プラグ側の第2ガイドに設けることも出来る。

【0025】次に上記の電気コネクタの製造方法について説明する。

【0026】図8は電極端子と第2ガイドとの製造工程を示す。

【0027】一枚のシリコン基板上に、プラグ側及びソケット側の電極端子と第2ガイドとを同時に形成し、その後ダイサーなどのウエハカット装置で、プラグとソケットに分離する。これにより、工程の条件の微妙な変化に影響されない配置精度、嵌合精度を持つコネクタが得られる。量産工程では、一枚のシリコン基板上に、同時に複数のプラグとソケットが形成される。

【0028】(1) シリコン基板を用意し、図8の工程1～3で、自然酸化膜除去後、シリコン酸化膜を表面に生成する。

【0029】(2) ソケットの電極端子接点部（フォーク形状部）に弾性を持たせ可動可能とするために、接点部底面と基板間に間隙を設ける。このため、図8の工程4～16で犠牲層の形成を行う。まず、犠牲層、電極端子、及び第2ガイドの電鍍用種層としてCr/Niの蒸着を行う。犠牲層のパターニングは、フォトリソグラフィ・プロセスによって行う。工程7でレジストを塗布、工程9～10で犠牲層形成フォトマスクを介して露光・現像を行う。犠牲層には、電極端子の材質ニッケルとのエッチングの選択性を考慮してここでは、銅を選択し、工程14で銅を電鍍メッキし、犠牲層を形成する。上述の第2、第3の実施の形態、における第2ガイドの弾性部下にも、同様に犠牲層を形成する。その後、工程7で塗布したレジストを除去する。

【0030】(3) 次に図8の工程17～27で電極端子及びその左右の第2ガイドを形成する。電極端子及びその左右の第2ガイドの材料には、電極端子の接触圧力の確保のため、ニッケルを選択した。電極端子及びその左右の第2ガイドのパターニングは、フォトリソグラフィ・プロセスで行う。工程19で厚膜レジストを塗布、工程21～22で電極端子及びその左右の第2ガイド形成フォトマスクを介して露光し、現像を行う。工程24でニッケルを電鍍メッキし、電極端子及びその左右の第2ガイドを形成する。その後、工程19で塗布したレジストを除去する。

【0031】(4) さらに、図8の工程28～30で、犠牲層と種層を除去し、接点の接触抵抗の低減と防食のために工程31で金メッキを電極端子に施す。工程32で洗浄して、基板への電極端子と第2ガイドの形成

は完了する。

【0032】(5) その後、上記したように、ダイサーなどのウエハカット装置で、個々のプラグ、ソケットに分離する。これで、ソケットは基本的に完成する。

【0033】(6) 別途、アルミナ基板で形成したハウジングに第1ガイドを図2に示したように形成し、この第1ガイド側をプラグの第1基板に接着する。これによって、プラグが基本的に完成する。

【0034】上記で完成したプラグ3、ソケット5は、プリント回路基板の配線部、配線リードが接続され使用される。ソケット5は、プラグの第1の基板3aとハウジング7により形成された空間に、電極端子3e、5eのある面を対向させて挿入される。挿入にあたり、第1ガイド7g、5gが、接触し、さらに挿入を続けると、第2ガイド3h、5hが接触挿入され、最後に電極端子3e、5eが接触する。第2ガイド5hの先端が第2ガイド3hの底に当たって挿入は完了し、プラグとソケットは、結合完成状態となる。

【0035】また、プラグ3とソケット5との分離はソケットをプラグから引き抜くことにより行われる。

【0036】上記製造工程で、パターニングは、リソグラフィであれば赤外からX線までのどの光を用いても実現できるが、ここでの実施の形態は、UVフォトリソグラフィを用いて電気コネクタを製造した。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、プラグを形成する第1の基板とソケットを形成する第2の基板上に、それぞれ広範囲の誘導を行う第1のガイドと、複数の電極端子と、第1ガイドの誘導を受け継ぎ狭範囲の誘導を行う第2のガイドとを対応して設けることにより、第1ガイドの誘導で嵌合を容易に行え、第2ガイドで精度の良い確実な嵌合とできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による一実施の形態を示す電気コネクタの全体構成説明図で、(a)は平面図、(b)は立面図である。

【図2】 図1の実施の形態におけるハウジングの斜視図である。

【図3】 図1の実施の形態におけるプラグ本体の斜視図である。

【図4】 図1の実施の形態におけるソケット本体の斜視図である。

【図5】 図1の実施の形態におけるプラグ、ソケット、ハウジングを組み合わせた状態のプラグの第1の基板を一部切欠いた模式的説明用斜視図である。

【図6】 本発明の第2の実施の形態における第2ガイドの平面図で、(a)はプラグ上の第2ガイドとソケット上の第2ガイドとが、嵌合前の状態を示し、(b)は嵌合後の状態を示す。

【図7】 第3の実施の形態における第2ガイドの平面



図で、プラグ上の第2ガイドとソケット上の第2ガイドとが、嵌合前の状態を示す。

【図8】 第1から第3の実施の形態における電極端子と第2ガイドとの製造工程を示す説明図である。

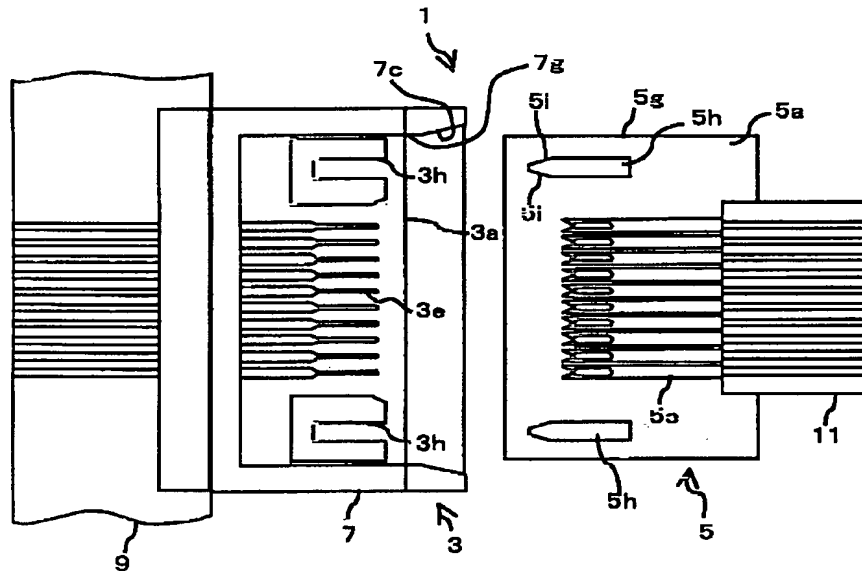
【符号の説明】

1 電気コネクタ、3 プラグ、3 a 第一の基板、3 e 電極端子、3 h 第2ガイド、5 ソケット、5 a 第2の基板、5 e 電極端子、5 h 第2ガイド、5 g

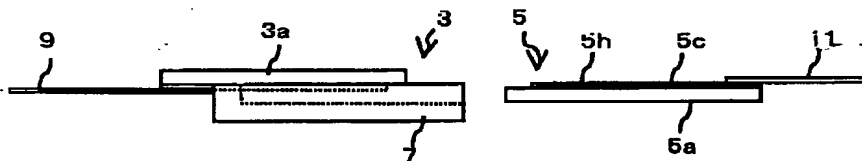
第2の基板の側面、5 i 斜面部、7 ハウジング、7 g 第1ガイド、7 c 斜面部、9 プリント回路基板、11 配線リード、30 h 第2ガイド、31 内面、50 h 第2ガイド、51 孔、52 弾性部、52 a 突出部、40 h 第2ガイド、41 内面、60 h 第2ガイド、61 孔、62 弾性部、62 a 突出部。

【図1】

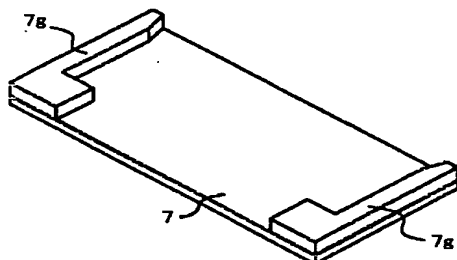
(a)



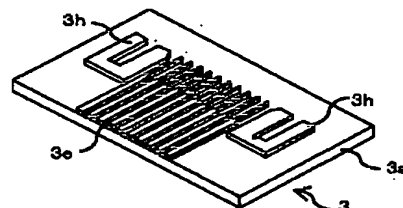
(b)



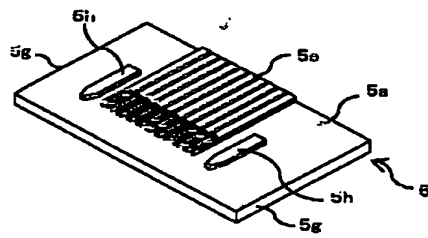
【図2】



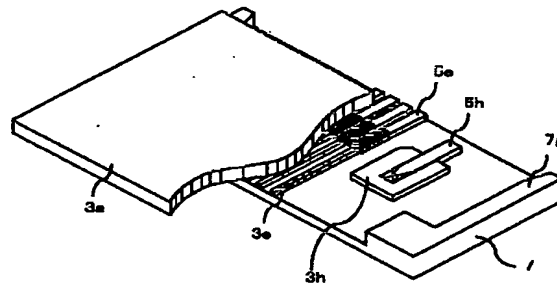
【図3】



【図4】

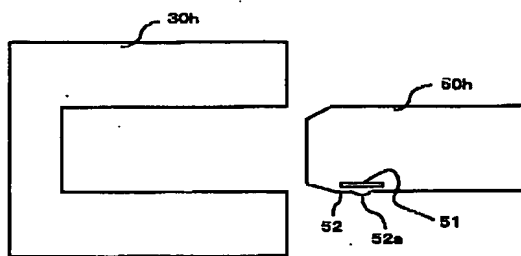


【図5】

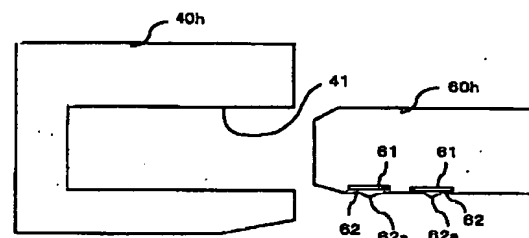


【図6】

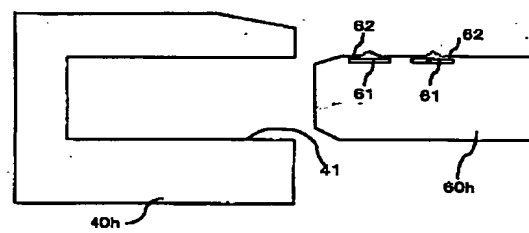
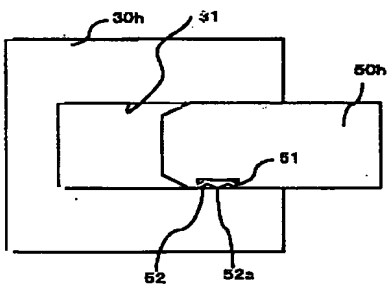
(a)



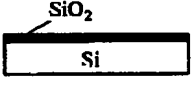
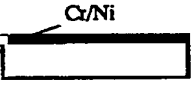
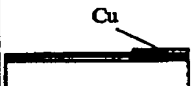
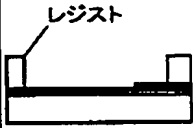
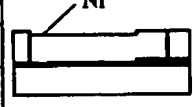
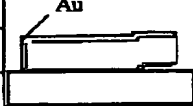
【図7】



(b)



【図8】

No.	プロセス	使用装置	断面図 (A-A)	備考
1	自然酸化膜除去	クリーンベンチ		No.1~3 スタート基板用意
2	ウェハ洗浄	クリーンベンチ		
3	酸化膜生成	酸化炉		
4	Cr/Ni蒸着	真空蒸着装置		No.4~16 犠牲層形成
5	脱水ベーク	クリーンオープン		
6	表面活性剤塗布	スピンコータ		
7	レジスト塗布	スピンコータ		
8	プリベーク	クリーンオープン		
9	露光	マスクアライナ		
10	現像	クリーンベンチ		
11	リンス	クリーンベンチ		
12	ポストベーク	クリーンオープン		
13	下地活性化	めっき浴槽		
14	Cu電鍍	めっき浴槽		
15	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		
16	レジスト除去	クリーンベンチ RIE		
17	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		No.17~27 コネクタ形成
18	脱水ベーク	クリーンオープン		
19	レジスト塗布	スピンコータ		
20	プリベーク	クリーンオープン		
21	露光	マスクアライナ		
22	現像	クリーンオープン		
23	リンス	クリーンオープン		
24	Ni電鍍	めっき浴槽		
25	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		
26	レジスト除去	クリーンベンチ		
27	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		No.28~32 種層・犠牲層除去
28	犠牲層除去	クリーンベンチ		
29	扫層除去	クリーンベンチ		
30	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		
31	Auめっき	めっき浴槽		
32	ウェハ洗浄	クリーンベンチ スピンコータ		

## 【手続補正書】

【提出日】平成13年5月10日(2001.5.10)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明による電気コネクタは、プラグを形成する第1の基板とソケットを形成する第2の基板とを備え、前記第1の基板上及び第2の基板上に、それぞれ広範囲の誘導を行う第1のガイドと、複数の電極端子と、前記第1ガイドの誘導を受け継ぎ狭範囲の誘導を行う第2のガイドとを対応して設ける。これにより、第1ガイドの誘導で嵌合を容易に行え、第2ガイドで精度の良い確実な嵌合とできる。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】また、前記第1のガイドでの誘導範囲を、ミリメートルオーダーとし、前記第2のガイドでの誘導範囲を、マイクロメートルオーダーであるものとすれば、嵌合操作が容易で精度の高い電気コネクタとできる。ここで、ミリメートルオーダーとは1から0.1ミリメートル、マイクロメートルオーダーとは100から1マイクロメートルの範囲である。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】(作用)プリント回路基板等に接続されたプラグと、配線リード等に接続されたソケットとを、対峙し、双方の第1ガイドを接触させて、嵌合を開始し、第1ガイドの誘導により、その後双方の第2ガイドを嵌入し、この第2ガイドに案内されてプラグ上とソケット上の電極端子が接触接続される。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】図7は、上記の第2の実施の形態における第2ガイド30h、50hの形状をさらに変えた第3の実施の形態の例を示している。図7には電気コネクタの電極端子の左右に配置した2対の第2ガイドのみを示す。図7はプラグ上の第2ガイド40hとソケット上の第2ガイド60hとが、嵌合前の状態を示す。第2ガイド60hには、嵌合部側面に、2つの貫通した孔61、61と、それぞれこれらの孔を囲う一辺の下部を基板(ここでは紙面にあたる)から浮かせ外側に突出部62aを持つ弾性部62を設ける。こうすることにより、第2ガイド40hと60hとが、嵌合すると、弾性部62が孔61側に撓みこんで、第2ガイド40hの内面41を基準として第2ガイド60hの位置が決められる。この弾性部62によって嵌合誤差を吸収できる、と共に弾性部62と反対側の面を基準とできるので、嵌合による位置決めが確実にできる。図7の例では、それぞれの第2ガイド60hに弾性部62を複数(ここでは2つ)設けたので、嵌合後の位置決め安定性、プラグとソケットの分離防止にも効果的である。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

1 電気コネクタ、3 プラグ、3a 第一の基板、3e 電極端子、3h 第2ガイド、5 ソケット、5a 第2の基板、5e 電極端子、5h 第2ガイド、5g 第1ガイド(第2の基板の側面)、5i 斜面部、7ハウジング、7g 第1ガイド、7c 斜面部、9 プリント回路基板、11 配線リード、30h 第2ガイド、31 内面、50h 第2ガイド、51 孔、52 弾性部、52a 突出部、40h 第2ガイド、41 内面、60h 第2ガイド、61 孔、62 弾性部、62a 突出部。

フロントページの続き

(72)発明者 海野 敏典  
東京都大田区矢口3-7-3 大宏電機株式会社内

(72)発明者 杉山 進  
滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大学 びわこ・くさつキャンパス 理工学部内

!(9) 001-33234 (P2001-332344A)

(72)発明者 鳥山 寿之  
滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大  
学 びわこ・くさつキャンパス 理工学部  
内

Fターム(参考) 5E021 FA05 FA11 FB02 FB08 FC31  
HA01 HA07  
5E051 BA07 BA08 BB01 BB04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**